

PATENT APPLICATION

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q76840

Tsutomu ASAKAWA, et al.

Appln. No.: 10/634,886

Group Art Unit: 1762

Confirmation No.: 7540

Examiner: not yet assigned

Filed: August 06, 2003

For: METHOD OF PRODUCING AN ANTIREFLECTION-COATED SUBSTRATE

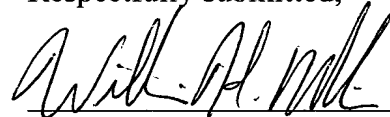
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

 *Res. No. 32,156*

AK Alan J. Kasper
Registration No. 25,426

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: JAPAN 2002-229473

AJK/tsh

Date: December 3, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 9 4 7 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 9 4 7 3]

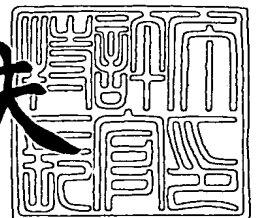
出 願 人 H O Y A 株 式 会 社
Applicant(s):

Tsutomu ASAKAWA, et al. U.S. Appl.10/634,886
METHOD OF PRODUCING AN
ANTIREFLECTION-COATED SUBSTRATE
Filing Date: August 06, 2003
Alan J. Kasper 202-293-7060
(1)

2 0 0 3 年 8 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 4 0 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02HYE004

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/30
G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 ホーヤ株式会社内

【氏名】 浅川 勉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 ホーヤ株式会社内

【氏名】 松本 研二

【特許出願人】

【識別番号】 000113263

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号

【氏名又は名称】 ホーヤ株式会社

【代表者】 鈴木 洋

【代理人】

【識別番号】 100103676

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056018

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108561

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶パネル用防塵基板及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に反射防止膜が形成された液晶パネル用防塵基板であって、前記反射防止膜は、透明基板側から珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層、チタン、酸素を含む材料からなる高屈折率層、珪素、酸素を含む材料からなる低屈折率層からなる積層膜であることを特徴とする液晶パネル用防塵基板。

【請求項 2】 前記反射防止膜は、可視領域（430 nm～650 nm）において、反射率が 0.5% 以下、透過率が 95% 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル用防塵基板。

【請求項 3】 前記中屈折率層の屈折率が 1.6～1.8、高屈折率層の屈折率が 2.1～2.8、低屈折率層の屈折率が 1.4～1.46 であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶パネル用防塵基板。

【請求項 4】 透明基板上に反射防止膜が形成された液晶パネル用防塵基板の製造方法であって、

前記反射防止膜は、不活性ガス雰囲気、又は不活性ガスと酸素ガスを含む混合ガス雰囲気中で、スパッタリング法、又は反応性スパッタリング法によって形成され、透明基板側から順に、珪素と錫を含む材料をターゲットとして用いて珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層を成膜し、チタンを含む材料をターゲットとして用いてチタン、酸素を含む材料からなる高屈折率層を成膜し、珪素を含む材料をターゲットとして用いて珪素、酸素を含む材料からなる低屈折率層を成膜することを特徴とする液晶パネル用防塵基板の製造方法。

【請求項 5】 前記反射防止膜は、インライン型スパッタリング装置によって連続的に成膜することを特徴とする請求項 4 記載の液晶パネル用防塵基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネル（特に、投影型液晶プロジェクター）に使用する防塵基板に関する。

【0002】

【従来の技術】

投影型液晶プロジェクターは、図4に示すように、光源から出射された光を集光光源系（図示せず）によって集光しながら液晶装置100に導き、この光を液晶層50で光変調することにより、所定の画像をレンズなどの光学系（図示せず）によってスクリーンに投射して表示を行うものである。光源からの光は、液晶装置100の液晶層50に焦点がおかれるように集光される。そのため、焦点位置である液晶層50から基板21の厚み分の約1mm離れた距離に位置することになる対向基板20の外面についている傷や塵201は、焦点距離範囲内となり、フォーカス状態となる。同様に、液晶層50から基板31の厚み分の約1mm離れた距離に位置することになる駆動基板30の外面についている傷や塵202は、焦点距離範囲内となり、フォーカス状態となる。その結果、外面に傷や塵201、202が付いた液晶セルが用いられた投影型液晶プロジェクターで表示を行う場合、傷や塵201、202が投影画像に映し出されてしまい、表示品位が低下する。このような問題を回避するため、液晶セルに隣接し、これを挟むよう的一对の厚さ約1mmの例えばガラスからなる透明基板41a、41bが防塵用基板40a、40bとして配置されている。これにより、液晶セルの基板20、30の外面に傷や塵がつくことを防止する。更に、たとえ、防塵用基板40a、40bの液晶セルに接しない側の面に傷や塵211、212がついたとしても、防塵用基板の基板厚みのおかげで、傷や塵211、212がデフォーカス状態となるため、表示品位は低下しない。

通常、このような防塵用基板としては、蒸着法により $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2/\text{MgF}_2$ の積層膜からなる反射防止膜が、透明基板の一方の面に形成されたものが用いられている。また、 SiO_2 と ZrO_2 とが互いに複数層積層された反射防止膜が提案されている（特開2000-282134）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、蒸着法により形成する $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2/\text{MgF}_2$ の積層膜からなる反射防止膜の場合、蒸着法により発生する異物、スプラッシュ、又はピンホールが発生し、異物やスプラッシュによる光の散乱や、ピンホールによる光の反射が発生し、防塵基板として要求される光学特性（透過率が 95% 以上、且つ反射率が 0.5 以下）が得られないという問題点がある。また、上述の $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2/\text{MgF}_2$ の積層膜を反応性スパッタリング法で形成することも考えられるが、特に弗化物である MgF_2 を安定して成膜することは非常に困難で、安定した光学特性が得られず、製造上の負荷が大きい。

また、 SiO_2 と ZrO_2 とが互いに複数層積層された反射防止膜の場合、少なくとも 4 層以上を必要とし各層において膜厚を厳密に制御しなければならず、安定した光学特性が得られず、製造上の負荷が大きい。

【0004】

そこで、本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであり、透過率が 95% 以上と高透過率で、しかも反射率が 0.5% 以下と低反射率であることから光学的特性が良好な液晶パネル用防塵用基板とその製造方法を提供することを目的とする。

また、上述の光学特性に加え、厳しい環境下においても膜剥れの無い膜付着力が良好な液晶パネル用防塵用基板とその製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は以下の構成を有する。

（構成 1） 透明基板上に反射防止膜が形成された液晶パネル用防塵基板であって、前記反射防止膜は、透明基板側から珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層、チタン、酸素を含む材料からなる高屈折率層、珪素、酸素を含む材料からなる低屈折率層からなる積層膜であることを特徴とする液晶パネル用防塵基板。

（構成 2） 前記反射防止膜は、可視領域（430nm～650nm）において、反射率が 0.5% 以下、透過率が 95% 以上であることを特徴とする構成 1 記載の液晶パネル用防塵基板。

(構成3) 前記中屈折率層の屈折率が1.6～1.8、高屈折率層の屈折率が2.1～2.8、低屈折率層の屈折率が1.4～1.46であることを特徴とする構成1又は2記載の液晶パネル用防塵基板。

(構成4) 透明基板上に反射防止膜が形成された液晶パネル用防塵基板の製造方法であって、

前記反射防止膜は、不活性ガス雰囲気、又は不活性ガスと酸素ガスを含む混合ガス雰囲気中で、スパッタリング法、又は反応性スパッタリング法によって形成され、透明基板側から順に、珪素と錫を含む材料をターゲットとして用いて珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層を成膜し、チタンを含む材料をターゲットとして用いてチタン、酸素を含む材料からなる高屈折率層を成膜し、珪素を含む材料をターゲットとして用いて珪素、酸素を含む材料からなる低屈折率層を成膜することを特徴とする液晶パネル用防塵基板の製造方法。

(構成5) 前記反射防止膜は、インライン型スパッタリング装置によって連続的に成膜することを特徴とする構成4記載の液晶パネル用防塵基板の製造方法。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明の液晶パネル用防塵基板は、透明基板上に反射防止膜が形成された液晶パネル用防塵基板であって、前記反射防止膜は、透明基板側から順に、珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層、チタン、酸素を含む材料からなる高屈折率層、珪素、酸素を含む材料からなる低屈折率層の3層からなる積層膜であることを特徴とする。

このような膜構成とすることにより、可視領域(430nm～650nm)において、95%以上の高透過率でしかも0.5%以下の低反射率を得ることが可能となる。本発明における反射防止膜は、可視領域(430nm～650nm)において、反射率が0.5%以下、透過率が95%以上であることが好ましい。

この光学特性を得るために、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の各屈折率は概ね、中屈折率層:1.6～1.8、高屈折率層:2.1～2.8(好ましくは2.2～2.6)、低屈折率層:1.4～1.46とすることが好ましい。

珪素、錫、酸素を含む酸化物膜は、高透過率、耐薬品性(耐食性、耐アルカリ

性)が良好であるとともに、この酸化物膜上にチタン、酸素を含む材料からなる膜、例えば酸化チタン膜を形成する場合、酸化チタン膜 (TiO_2) の酸素欠損を防止することができるので、可視領域において透明な高透過率の酸化チタン膜が得られる。珪素、錫、酸素を含む酸化物膜は、珪素、錫に酸素を含むターゲットを用いて、不活性ガス雰囲気、又は不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気、スパッタリングして形成する方法や、珪素、錫を含むターゲットを用いて、不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気、又は反応性スパッタリングにより形成される。珪素、錫、酸素を含む酸化物膜は、珪素、錫を含むターゲットを用いて、不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気、又は反応性スパッタリングにより形成することが好ましい。

チタン、酸素を含む材料からなる膜 (酸化チタン膜) は、チタンを含む材料 (例えば TiO_2 又は TiO_{2-x} あるいは Ti) をターゲットとして用いて、不活性ガス雰囲気、又は不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気、又は反応性スパッタリングにより形成される。チタン、酸素を含む材料からなる膜は、 TiO_2 又は TiO_{2-x} をターゲットとして用いて、不活性ガス雰囲気、又は反応性スパッタリングにより形成することが好ましい。酸化チタン膜中に含まれる酸素不足を防止するためである。

珪素、酸素を含む材料からなる膜 (酸化珪素膜) は、珪素を含む材料 (例えば Si 、 SiC 、 SiO_2 から選ばれる少なくとも 1 つを含む) をターゲットとして用いて、不活性ガス雰囲気、又は不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気、又は反応性スパッタリングにより形成される。珪素、酸素を含む材料からなる膜は、珪素を含む材料 (SiC 、 SiO_2 から選ばれる少なくとも 1 つを含む) をターゲットとして用いて、不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気、又は反応性スパッタリングにより形成することが好ましい。酸化珪素膜中に含まれる酸素不足を防止するためである。

また、スパッタ方式としては、直流 (DC) スパッタ、高周波 (RF) スパッタがあるが、膜質が均質で良好な膜を得るためには、直流 (DC) スパッタが好ましい。直流 (DC) スパッタでスパッタリングするターゲットとしては、珪素、錫、酸素を含む酸化物膜を成膜するときには、珪素、錫からなる ($Si-Sn$

) ターゲットを使用し、酸化チタン膜を成膜するときには、 TiO_2 又は TiO_{2-x} のターゲットを使用し、酸化珪素膜を成膜するときには、 SiC (炭化珪素) のターゲットを使用することが好ましい。

また、スパッタリング方法としては、静止対向型スパッタリング装置を用いる方法、インライン型スパッタリング装置を用いる方法等が挙げられる。上記反射防止膜の各層間に不要な酸化膜を形成させない点、各層において実質的に膜界面がなくなるので膜剥がれの少ない信頼性の高い反射防止膜が得られる点、異物、スプラッシュ、ピンホール等の欠陥の少ない反射防止膜が得られる点、及び、生産性の点からインライン型スパッタリング装置を用いる方法が好ましい。

酸素ガスは、酸素ガス単体以外に各膜における屈折率が上記範囲内に収まるのであれば、他の成分を含有しても良い。他の成分としては、例えば、窒素、炭素などが挙げられる。この場合、 NO ガス (一酸化窒素)、 N_2O (一酸化二窒素)、 NO_2 (二酸化窒素)、 CO_2 (二酸化炭素) などの酸化性のガスを使用することもできる。

【0007】

本発明において、透明基板は、使用する波長領域において高い透過率を有する材料であれば良く、液晶パネルは可視領域で使用するため、一般にガラスが用いられる。例えば、石英ガラス、ガラスセラミックス、無アルカリガラスなどが挙げられる。さらに、液晶パネルに使用する対向基板として石英ガラスが用いられることが一般的で、その場合、対向基板と同じ材料である石英ガラス、又は熱膨張係数が小さいガラスセラミックスが好ましい。平均熱膨張係数が $-5 \times 10^{-7} / ^\circ C \sim +5 \times 10^{-7} / ^\circ C$ のガラスセラミックスとしては、 β -石英系固溶体を含む結晶相を有するガラスセラミックスが挙げられる。例えば、 SiO_2 が55～70モル%、 Al_2O_3 が13～23モル%、アルカリ金属酸化物が11～21モル% (但し、 Li_2O が10～20モル%で、 Na_2O と K_2O の合計量が0.1～3モル%)、 TiO_2 が0.1～4モル%及び ZrO_2 が0.1～2モル%含むと共に、前記各成分の合計含有量が95モル%以上であって、 BaO が0～0.2モル%未満、 P_2O_5 が0～0.1モル%未満、 B_2O_3 が0～0.3モル%未満、 SnO_2 が0～0.1モル%未満のガラス組成を有するガラスセラミックス用

母材ガラスに熱処理を施し、 β -石英系固溶体を含む結晶相を析出させたガラスセラミックスが挙げられる。

【0008】

【実施例】

[実施例 1]

図 1 は本発明の液晶パネル用防塵基板を説明するための図であり、図 2 は本発明の液晶パネル用防塵基板を製造するためのインライン型スパッタリング装置を説明するための図である。

以下、図 1、図 2 を用いて本発明の液晶パネル用防塵基板及びその製造方法を説明する。

本実施例において、図 1 に示すように液晶パネル用防塵基板は、石英ガラスからなる透明基板 1 上に、珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層 2 ($\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{O}_z$)、酸化チタンからなる高屈折率層 3 (TiO_2)、酸化珪素からなる低屈折率層 4 (SiO_2) を順次積層されて構成される。中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の屈折率と膜厚は、中屈折率層が屈折率 $n_m = 1.7$ 、膜厚 $d_m = 77 \text{ nm}$ 、高屈折率層が屈折率 $n_h = 2.4$ 、膜厚 $d_h = 110 \text{ nm}$ 、低屈折率層が屈折率 $n_l = 1.46$ 、膜厚 $d_l = 90 \text{ nm}$ である。

次に、本実施例の液晶パネル用防塵基板の製造方法を、図 2 を用いて説明する。予め研削、研磨加工を施した大きさ $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ 、厚さ 1.1 mm の石英ガラス基板 1 を基板ホルダ (パレット) 5 に装着し、図 2 に示すインライン型 DC マグネトロンスパッタリング装置 6 の仕込室 7 にパレット 5 を導入した後、仕込室内を大気状態からスパッタ室 (真空チャンバー) 8 の真空度と同等になるまで真空排気する。その後、仕切板 9 を開放してパレットを真空チャンバー内に導入する。パレットを所定の搬送速度で移動させ、パレットの搬送方向に沿って配置された放電状態にある中屈折率層用ターゲット 10、高屈折率層用ターゲット 11、低屈折率層用ターゲット 12 を通過させる。尚、各ターゲットの材料は、中屈折率層用ターゲット 10： $\text{Si}-\text{Sn}$ ($\text{Si} : 50 \text{ at} \%$ 、 $\text{Sn} : 50 \text{ at} \%$)、高屈折率層用ターゲット 11： TiO_{2-x} 、低屈折率層用ターゲット 12： SiC とした。これらのターゲットはパレットの搬送方向に向かってこ

の順で配置されており、この配置されたターゲットの順番通りに石英ガラスの表面上に、中屈折率層 ($\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{O}_z$ 、屈折率 1.7、膜厚 77 nm)、高屈折率層 (TiO_2 、屈折率 2.4、膜厚 110 nm)、低屈折率層 (SiO_2 、屈折率 1.46、膜厚 90 nm) の順で積層される。次に、予め真空チャンバーとはほぼ同じ真空度に真空排気された取出室 13 側の仕切板 14 を開放してパレットを取出室 13 に搬送する。尚、成膜は真空チャンバー内の雰囲気、アルゴンガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気として行った。

このようにして、石英ガラス基板 1 上に中屈折率層 2、高屈折率層 3、低屈折率層 4 からなる反射防止膜が形成された反射防止膜付き石英ガラス基板を得る。

次に、この基板を、大きさ 25 mm × 18 mm に切断して本実施例の液晶パネル用防塵基板を得た。

この得られた液晶パネル用防塵基板の可視領域 (430 ~ 650 nm) における透過率と反射率を測定したところ、透過率は 96 % 以上、反射率は 0.4 % 以下と光学的特性は良好であり、反射防止膜中に大きさが 10 μm 以上の異物やピンホールは発見されなかった。

また、得られた液晶パネル用防塵基板について膜付着力を評価するため、プレッシャークッカー試験 (1.2 気圧、120 °C、1000 時間の環境下に放置) を行った。その結果、プレッシャークッカー試験後での膜剥れは認められなかった。これは、反射防止膜の各層間に不要な酸化膜が形成されずに形成されたからと考えられる。

【0009】

[実施例 2]

3 台の静止対向型のスパッタリング装置を用意し、それぞれのスパッタリング装置に、中屈折率層用ターゲット ($\text{Si}-\text{Sn}$ ($\text{Si}:50\text{at}\%$ 、 $\text{Sn}:50\text{at}\%$))、高屈折率層用ターゲット (TiO_{2-x})、低屈折率層用ターゲット (SiO_2) をセットし、石英ガラス基板上に順に、中屈折率層 ($\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{O}_z$ 、屈折率 1.7、膜厚 77 nm)、高屈折率層 (TiO_2 、屈折率 2.4、膜厚 110 nm)、低屈折率層 (SiO_2 、屈折率 1.46、膜厚 90 nm) を成膜した。尚、成膜は真空チャンバー内の雰囲気、アルゴンガスと酸素ガスの混合

ガス雰囲気とし、中屈折率層及び高屈折率層は直流(D)スパッタで、低屈折率層は高周波(RF)スパッタでスパッタリングした。また、石英ガラス基板の各スパッタリング装置間の移動は大気中で搬送した。

この得られた液晶パネル用防塵基板の可視領域(430~650nm)における透過率と反射率を測定したところ、透過率は95%以上、反射率は0.5%以下と光学的特性は良好であり、反射防止膜中に大きさが10 μ m以上の異物やピンホールは発見されなかった。

また、得られた液晶パネル用防塵基板についてプレッシャークッカー試験(1.2気圧、120℃、1000時間の環境下に放置)を行った。その結果、プレッシャークッカー試験後での膜剥れが発生したサンプルもあった。これは、反射防止膜の各層を成膜する間に基板を大気中に一旦出したため、各層間に不要な酸化膜が形成されたからと考えられる。

上述の実施例1、2の結果から、反射防止膜の膜付着力を良好にするには、反射防止膜は、インライン型スパッタリング装置によって連続的に成膜する方が良いことがわかる。

【0010】

[比較例1]

実施例1における反射防止膜を、真空蒸着法により石英ガラス基板側から、酸化アルミニウム膜(Al_2O_3)、酸化ジルコニウム膜(ZrO_2)、弗化マグネシウム膜(MgF_2)を形成して、液晶パネル用防塵基板を作製した。尚、酸化アルミニウム膜の膜厚は83nm、酸化ジルコニウム膜の膜厚は132nm、弗化マグネシウム膜の膜厚は98nmとした。

この得られた液晶パネル用防塵基板に形成された反射防止膜を確認したところ、反射防止膜中に真空蒸着特有の大きさが10 μ m以上の異物やピンホールが多数確認され、また、可視領域(430~650nm)における透過率と反射率を測定したところ、透過率は94%程度、反射率は0.6程度のサンプルがあり、液晶パネル用防塵基板の光学特性を満足しないものがあった。

また、得られた液晶パネル用防塵基板についてプレッシャークッカー試験(1.2気圧、120℃、1000時間の環境下に放置)を行った。その結果、プレ

ッシャークッカー試験後での膜剥れが発生したサンプルもあった。

【0011】

[投影型液晶プロジェクター用液晶パネルの作製例]

以下に、上記で作製した本実施例の防塵基板と、別途作製した液晶パネル用対向基板等とを組み立てて、投影型液晶プロジェクター用液晶パネルを作製する例について説明する。

一般に、液晶用表示装置に用いられる液晶パネルは、液晶層と、液晶層を挟んで互いに対向して設けられ、液晶層を保持・駆動するための、駆動基板及び対向基板を有している。駆動基板は、基板と、基板上に設けられた画素電極と画素電極に接続されたスイッチング素子を有している。一方、対向基板は、透光性基板と、この透光性基板上の画素電極と対向する位置に設けられた対向電極を備えている。液晶層は、これらの駆動基板、対向基板の間に配向膜を介して保持され、画素電極と対向電極との間に印加される電圧により駆動される。

【0012】

ここで、対向基板側から入射した光は、前記画素電極及び対向電極により制御される液晶層の配向によって、各画素ごとに透過率が制御され、所定の画像を形成する。更に、上述した液晶パネルにおいては、放熱の目的及び液晶パネルに塵などが付着した場合の画質劣化を防止するために、駆動基板と対向基板のうち少なくとも1つの外側に、防塵基板として、所定の厚さの透光性基板が接合される場合がある。

本液晶パネルの作製例では、駆動基板と対向基板の双方の外側に、防塵基板として、上記実施例で作製した防塵基板を用いた。

図1は、防塵基板を備えた液晶パネルの構造の1例を示す模式図であって、本作製例においては、液晶パネル100の対向基板20と駆動基板30の双方の外側に、防塵基板40a、40bを接合した。

【0013】

まず、対向基板20について説明する。

対向基板20は、透光性基板21上に対向電極23が設けられた構造をしている。また、必要に応じて、駆動基板30に形成されたスイッチング素子33に入

射光が入射するのを防止するための遮光層 22 が駆動基板のスイッチング素子 33 に対向する位置にマトリックス状に設けられる。

この遮光層 22 は、通常、入射光を遮光する材料であれば良い。遮光層としては、遮光層が吸収する熱によって液晶パネルの誤作動を防止するために、光の入射側は高反射率膜であることが好ましい。さらに、液晶層内の迷光を防止するために、駆動基板側は低反射率膜であることが好ましい。より好ましくは、遮光層 22 は、光の入射側に高反射率膜、駆動基板側に低反射率膜を積層した積層膜とすることが望ましい。この遮光層は、公知のフォトリソグラフィ法等により、透光性基板 21 上に形成することができる。

透光性基板 21 上の対向電極 23 は、駆動基板 30 の画素電極 32 と共に、液晶層 50 の配向を制御する。この対向電極 23 は入射光に対して透明でかつ導電性を有する材料、例えば透明導電膜で形成される。可視光に対して透明でかつ導電性を有する材料としては ITO 膜が挙げられ、これらの透明導電膜は公知の方法にて形成される。

なお、入射光を有効に画素領域に入射させるため、対向基板 20 の光入射側の面に、マイクロレンズアレイが形成された基板を用いてもよい。この場合、マイクロレンズアレイが形成された基板と、防塵基板とは、接着剤（熱硬化樹脂等）で接合される。

また、必要に応じて、対向基板にカラーフィルタを設けてもよく、この場合カラー表示が可能となる。

【0014】

次に、防塵基板 40a, 40b について説明する。

防塵基板 40a, 40b は、放熱、及び対向基板 20 や駆動基板 30 に付着した塵などによる画質の低下を防止するため、対向基板 20 あるいは駆動基板 30 の外側に接合される。この防塵基板 40a, 40b は、透明基板 41a, 41b 上に、それぞれ、上記実施例 1 で作製した、中屈折率層 ($\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{O}_z$)、酸化チタンからなる高屈折率層 (TiO_2)、酸化珪素からなる低屈折率層 (SiO_2) を順次積層されて構成される反射防止膜 42a, 42b が設けられた構造をしている。

なお、防塵基板 40a, 40b は、対向基板 20 及び駆動基板 30 のいずれか一方の外側に設けることもできる。

また、駆動基板 30 のスイッチング素子を駆動する配線への光の入射を防止するため、防塵基板の外周部に所定の幅の遮光膜を設けることができる。

【0015】

なお、本発明の液晶パネル用防塵基板は、反射型プロジェクタ等、反射型の液晶パネルにも使用することができる。

【0016】

また、上記実施例 1 では、防塵基板用の透明基板として石英基板を用いたが、図 3 に示す透明基板 41a, 41b として、石英基板の代替材料として各種特性に優れるガラスセラミックスを使用することができる。

このような、ガラスセラミックスとしては、 β -石英系固溶体を含む結晶相を有するガラスセラミックスが挙げられる。例えば、 SiO_2 が 55～70 モル%、 Al_2O_3 が 13～23 モル%、アルカリ金属酸化物が 11～21 モル%（但し、 Li_2O が 10～20 モル%で、 Na_2O と K_2O の合計量が 0.1～3 モル%）、 TiO_2 が 0.1～4 モル% 及び ZrO_2 が 0.1～2 モル% 含むと共に、前記各成分の合計含有量が 95 モル% 以上であって、 BaO が 0～0.2 モル% 未満、 P_2O_5 が 0～0.1 モル% 未満、 B_2O_3 が 0～0.3 モル% 未満、 SnO_2 が 0～0.1 モル% 未満のガラス組成を有するガラスセラミックス用母材ガラスに熱処理を施し、 β -石英系固溶体を含む結晶相を析出させたガラスセラミックスが挙げられる。

このガラスセラミックスは、可視光領域における高い分光透過率（透明性）、低熱膨張特性を備えた、比重が小さく軽量のガラスセラミックス（比重が 2.2 以上 2.5 未満）であるので、高価な石英ガラスの代替材料として使用することができる。分光透過率（透明性）に関しては、厚さ 5 mm に換算して、400～750 nm における分光透過率が 70% 以上、及び／又は、厚さ 1.1 mm に換算して 400～750 nm における分光透過率が 85% 以上である。また、熱膨張率が小さい（具体的には 30～300℃ の範囲の温度における平均熱膨張係数が $-5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C} \sim +5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ ）ので、耐熱衝撃性に優れる。また、軽

量であるので、液晶パネルの軽量化に有利である上、ガラスセラミックス自体の生産性がよいため、低コストで得られる。従って、液晶プロジェクター用防塵基板材料として好適に用いられる。このガラスセラミックス基板は、他のガラスセラミックス基板と比較し、紫外線硬化に有用な 365 nm 付近での透過率に優れているため、紫外線硬化樹脂による接合が可能である。

また、上記ガラスセラミックス用母材ガラスは、熔融温度が比較的低いので、一般的な光学ガラスの熔融炉を用いて極めて均質性の良い母材ガラスを得ることができるとともに、着色し難い組成に加えてガラス熔融中に容器や耐火物から着色の原因となる不純物が混入しにくいので、可視光領域における高い分光透過率、低熱膨張特性、低い比重のガラスセラミックスを比較的短時間の結晶化処理によって作製することができる。

上記ガラスセラミックス基板は、図 3 で説明した液晶パネルにおける対向基板 20 としても好適に使用できる。

【0017】

【発明の効果】

本発明によれば、透過率が 95% 以上と高透過率で、しかも反射率が 0.5% 以下と低反射率であることから光学的特性が良好な液晶パネル用防塵用基板とその製造方法を提供することができる。

また、上述の光学特性に加え、厳しい環境下においても膜剥れの無い膜付着力が良好な液晶パネル用防塵用基板とその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶パネル用防塵基板を説明するための模式図である。

【図 2】

本発明の液晶パネル用防塵基板を製造するためのインライン型スパッタリング装置を説明するための模式図である。

【図 3】

防塵基板を備えた液晶パネルの構造の 1 例を示す模式図である。

【図 4】

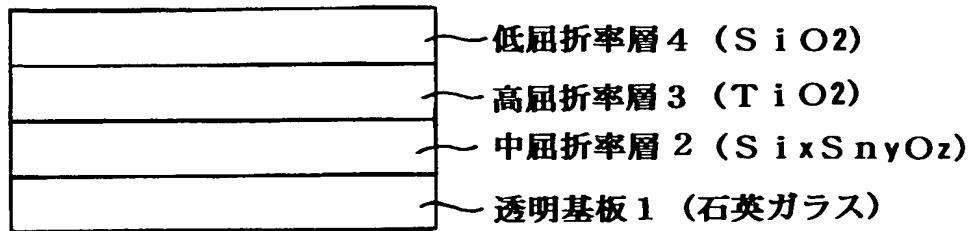
防塵基板の作用を説明するための模式図である。

【符号の説明】

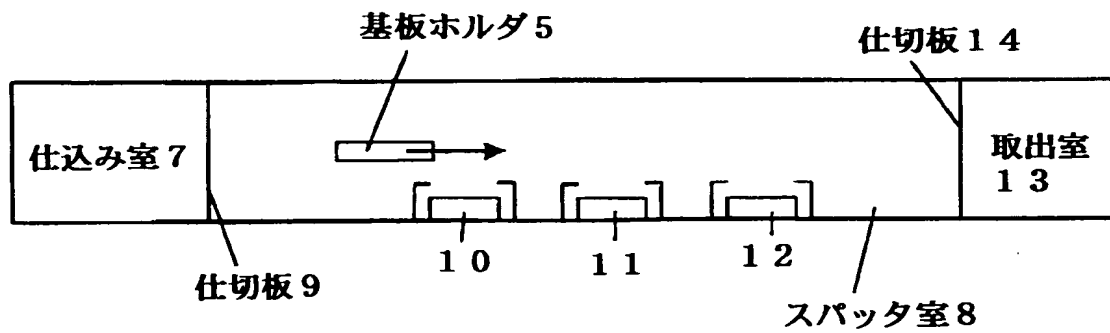
- 1 透明基板
- 2 中屈折率層
- 3 高屈折率層
- 4 低屈折率層
- 4 1 a 防塵基板
- 4 1 b 防塵基板
- 4 2 a 反射防止膜
- 4 2 b 反射防止膜
- 1 0 0 液晶パネル

【書類名】 図面

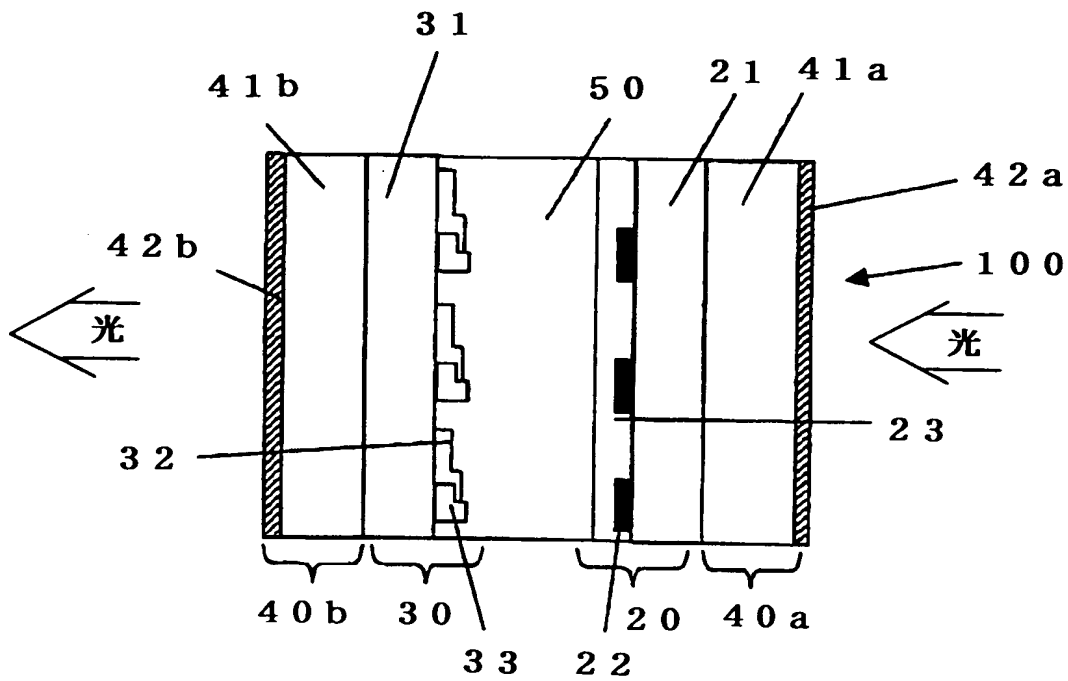
【図 1】



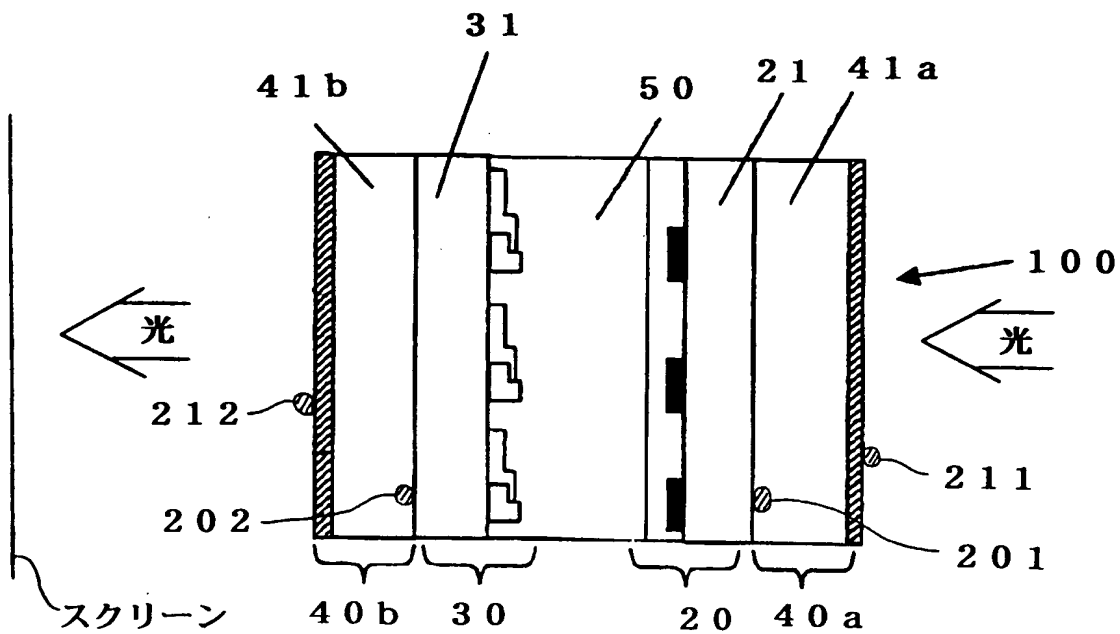
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透過率が95%以上と高透過率で、しかも反射率が0.5%以下と低反射率であることから光学的特性が良好な液晶パネル用防塵用基板とその製造方法を提供する。

【解決手段】 透明基板1上に反射防止膜が形成された液晶パネル用防塵基板であって、前記反射防止膜は、透明基板1側から珪素、錫、酸素を含む材料からなる中屈折率層2、酸化チタンからなる高屈折率層3、酸化珪素からなる低屈折率層4からなる積層膜であることを特徴とする液晶パネル用防塵基板。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 2 9 4 7 3
受付番号	5 0 2 0 1 1 7 0 1 2 7
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 8 月 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 8月 7日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 2 9 4 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 3 2 6 3]

- | | |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 1 6 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 |
| 氏 名 | ホーヤ株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 |
| 氏 名 | H O Y A 株式会社 |